データ同化を実装した 需要予測シミュレーションシステムの構築

大竹 司真¹・菊池 輝²

¹学生会員 東北工業大学大学院 工学研究科土木工学専攻 博士前期課程
(〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1)
E-mail: m184801@st.tohtech.ac.jp

²正会員 東北工業大学教授 工学部 都市マネジメント学科
(〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1)
E-mail: akikuchi@tohtech.ac.jp

交通需要予測手法に用いられている四段階推計法は、予測値の行動論の根拠が不透明であることや時間軸が無視されている問題から、それに代わる次世代の手法が必要とされてきた。一方近年では、ICT技術の発展により空間統計データ等のビックデータが利用可能となってきた。本研究では、従来より提案されていた、需要予測手法の1つである生活行動マイクロシミュレータPCATSと交通流シミュレータを組み合わせた手法に空間統計データを利用したデータ同化の適用を行い、都市圏規模での有効性と配分計算結果を分析することを目的とし、シミュレーションシステムの構築を行った。適用計算の結果から、都市圏規模でもデータ同化は有効であり、配分結果も改善されていることが示された。

Key Words : activity-simulator, traffic-simulator, data assimilation, spatial statistics data

1. はじめに

交通需要予測に一般的に用いられている四段階推計法には、時間軸の無視や誘発需要・抑圧需要が需要予測に反映されていない。さらには解析単位がトリップ単位であることなど多くの問題があると繰り返し指摘されている¹⁾。このことから、四段階推計法に代わる交通需要予測手法が提案されてきた。その一つが、アクティビティーベースの生活行動マイクロシミュレーションモデルPCATSと交通流シミュレータを組み合わせた手法²⁾である。PCATS³⁾は、個人の自由活動に着目し確率的に個人の日を生成し、時空間制約、個人属性といった様々な条件を制約下に置きながら、活動内容、活動時間、活動場所等から個人がどのように行動しているのかを予測するシミュレータである。四段階推計法と比較すると、時空間制約を考慮したトリップチェーンを考慮している点、配分結果がトリップ生成プロセスにフィードバックされる、すなわち施策による交通サービス水準変化と個人の生活行動変化の相互作用を考慮している点が特徴である。具体的な適用事例としては、例えば、大阪市への適用事例⁴⁾では、鉄道新線の整備や新規道路ネットワークの整備といったハード施策を評価し、また京都市における

CO₂排出量削減に向けた施策の検討⁵⁾においては、都心部への流入規制や駐車税といったソフト施策を評価しており、交通需要予測手法としての有効性が示されている。

一方近年、ICT技術の発展によりモバイル端末等から個人の移動軌跡が蓄積可能となっている。このことから、空間統計データの活用が進められてきた。その一つの研究が、データ同化を用いてアクティビティベースモデルの予測精度を向上させる研究である。澤田ら⁶⁾よりなされたのが、ツアーベースのアクティビティモデルにデータ同化を適用させる研究である。この研究は、交通状態の直接・間接の実測データをシミュレーションに同化させることで、より精度の高い政策評価や需要予測を行うことを目指している。データ同化の手法としては、シミュレーションで求めた推計値に空間統計データを実測データとしてフィルタリングを行い推計精度を改善するといったものである。その結果、同化後で同化前にシミュレートすることができなかったゾーン滞在人数を予測することが可能となった。次に布施・原田⁷⁾は、PCATSと実測データの統合により、現況に即した詳細な個人の移動を予測することを目的とする研究を行った。具体的には、PCATSにより対象域内の各個人の1日の移動とその内容を予測した後に、一日の任意の時間帯において空間

統計データによるデータ同化を行うことで、より現況に即した個人の移動を再現するといったものである。実際に、都心三区で適用計算が行われた結果、有効性が確認されている。以上のことから、アクティビティモデルへのデータ同化の有効性が示されている。しかし当該研究より、PCATSにデータ同化を適用させる有効性が示されている一方で、交通需要予測という側面であれば、都市圏規模での有効性や、配分計算に及ぼす影響は検証されていない。そこで本研究では、データ同化を適用させたPCATSに交通流シミュレータを組み合わせたシミュレーションシステムを構築し、アクティビティシミュレーションのデータ同化が、都市圏規模でも有効に機能するか、また配分計算結果にどのような影響を及ぼすのか、について考察することを目的とする。なお、本稿で提案する手法は、シミュレーションモデルの内部パラメータをキャリブレーションするものではなく、シミュレーション結果を現況の滞在人口分布を基準に修正するものである。すなわち、将来予測のためには、予測時点の滞在人口分布が必要になるため、本手法の適用が限定されるが、OD交通量の変動が小さい施策評価には十分適用可能であると考ええる。

2. シミュレーションシステムの概要

本研究で用いるシミュレーションシステムは、既存研究で提案された手法²⁾にデータ同化を加えたもので構成されている(図-1)。PCATSに空間統計データである実測データを用いたデータ同化を適用することでPCATSの予測精度向上を図っている。なお交通流シミュレーションモデルには国内でも適用実績が豊富であるSOUND⁸⁾を採用した。このシステムは四段階推計法の述語を用いれば、PCATSが発生集中・分布・分担を担っており、SOUNDが配分に相当する。また、PCATSとSOUNDは相互依存構造となっているため、互いの出力が入力値となる。そのため、SOUNDから出力される自動車のOD間所要時間をPCATSの入力データへと更新している。システムの実行は、収束判定(総自動車発生台数の更新率が±1%以内)を満たすまで繰り返される。つまり、収束判定より実行回数が決定される。以下、システムに用いているプログラムおよびデータ同化の概要を示す。

(1) 生活行動シミュレータPCATS³⁾

PCATS (Prism-Constrained Activity-Travel Simulator) は個人の活動は自由活動(趣味、娯楽、日常の買い物等)と固定活動(就業、就学、業務、送迎)に分類されるという考えのもと、1日の任意の時刻は個人の自由意志で決定可能な自由時間帯と時間利用形態が先決されている固

図-1 シミュレーションシステムの概要

定時間帯から構成されるという仮定に基づいている。この前提のもとで、PCATSは個人についての情報である個人データ(年齢、性別、職業、居住地、就業就学地、免許保有の有無、世帯主、自動車保有台数、高校生中学生人数、固定活動スケジュール:固定活動の場所、開始・終了時刻、活動内容)と活動を実行する可能性のあるすべてのゾーン属性である地域データ(ゾーン人口、ゾーンサービス事業所数、ゾーン面積)ならびに、全ゾーン間の移動抵抗データである交通データ(公共交通機関のOD所要時間・費用・乗換回数、自動車のOD間所要時間、ゾーン間距離)の3つのデータに基づいて、自由時間帯での個人の行動を予測するマイクロシミュレータである。PCATSは、個人データに基づき逐次的、段階的な活動決定過程を仮定した上で一日の生活パターンを生成し、任意の時刻における全個人の活動場所・活動内容・移動手段等を出力する。PCATSの特徴の一つは、交通機関や目的地の選択肢集合に時空間プリズム制約を導入している点である。時空間プリズム制約は個人の活動および移動を再現するにあたり、活動可能な領域であるプリズムを生成している。このプリズムは、活動先での自由時間を考慮する制約条件であり、移動時間や交通手段等により規定される。

(2) 交通流シミュレータSOUND⁸⁾

広域道路網交通流シミュレーションシステムSOUND (Simulation On Urban road Network with Dynamic route choice) は都市圏規模の広域ネットワークを対象に施策評価を行う目的で開発された。また、適用実績が豊富である他に、本研究で構築したシミュレーションシステムは都市圏規模や県域等の広域での適用を想定していることも、SOUNDを採用した理由の1つである。SOUNDの入力データには、道路ネットワークデータの他に自動車の時間帯別車種別OD表が必要となることから、PCATSの出力情報より集計した、自動車の時間帯別OD表を入力デー

タとして与えている。SOUNDの出力データからは、リンク交通量、リンク速度、旅行時間等が得られる。このうち、各時間帯のリンク別旅行時間を別途抽出し、自動車のOD間所要時間を再びPCATSに入力し更新を行なっている。

(3) データ同化

データ同化は、気象学、海洋学の分野において発展してきた枠組みであり、「実測データを用いて数値シミュレーションモデルの精度・性能を改善し、観測の不足を補い、観測誤差を修正する」ことがデータ同化の目的である⁹⁾。今回使用するデータ同化は、フィルタリング手法を用いる。本稿の3. データ同化のアルゴリズムで詳しく後述するが、これは布施・原田⁷⁾より提案された手法でPCATSにより各個人の移動や活動場所、活動内容を予測した後に、任意の時間帯において空間統計データ（実測データ）によるデータ同化を行うことによりPCATSの予測精度を向上させるものである。

3. データ同化のアルゴリズム

本研究では、1日の任意の時間帯における実測データを利用し、データ同化によって自由活動の個人の位置を再配置する。以下にアルゴリズムの流れを示す。

[1] パーティクルの生成：交通データ、地域データ、シミュレーションの対象となるK人分の個人属性と固定活動スケジュールといったデータをPCATSへ入力し、時刻tにおける個人kの滞在ゾーン $x_{k,t}$ （状態変数）を、乱数を変えながら P_{MAX} 回シミュレートし、各個人の滞在ゾーンを $x_{k,t}^P$ ($P = 1, \dots, P_{MAX}$, $k = 1, \dots, K$) として保存する。

[2] 一期先予測：生成したパーティクル $x_{k,t}^P$ をPCATSに再び入力し、時刻t+1における予測分布を表す予測パーティクル群 $PG_{t+1|t}^P$ ($P = 1, \dots, P_{MAX}$)を推定する。式(1)で表す。

$$PG_{t+1|t}^P = \{x_{1,t+1|t}^P, \dots, x_{K,t+1|t}^P\} \quad (1)$$

[3] ゾーン別滞在人数の集計：P番目予測パーティクル群におけるゾーンiの滞在人数を z_i^P とし、予測パーティクル群ごとにゾーン滞在人数を集計する。なお、 z_i^P の集計は当該時間に自由活動を実行中の個人のみを対象とする。

[4] 尤度の算出：上で求めた z_i^P と、時刻t+1におけるゾーンiの滞在人数の実測データ値 y_{t+1}^i との重み付きユークリッド距離の逆数として、各パーティクル群の尤度 β_{t+1}^P を式(2)で定義する。なお、ゾーン総数はLとし、ゾーンごとの重みは式(3)で表す。

$$\beta_{t+1}^P = \frac{1}{\sum_{i=1}^L \omega^i (z_i^P - y_{t+1}^i)^2} \quad (2)$$

$$\omega^i = \frac{1}{(y_{t+1}^i)^2} \quad (3)$$

[5] フィルタリング：各予測パーティクル群 $PG_{t+1|t}^P$ を、尤度 β_{t+1}^P に比例する割合で、N個復元抽出し、その最頻値を推定値 $\hat{PG}$ とする。この時、 $\hat{PG}$ を与える予測パーティクル群の番号を $\hat{P}$ とする。

[6] 活動場所の再配置： $\hat{P}$ 番以外の予測パーティクル群 $PG^{P(\neq \hat{P})}$ の各要素を $\hat{P}$ 番目の予測パーティクル群 $PG^{\hat{P}}$ の要素に置き換える。この処理を再配置と呼ぶ。ただし、 $x_{k,t+1|t}^{P(\neq \hat{P})}$ が宅外自由活動の実行場所である場合のみを再配置の対象とする。

[7] 繰り返し：上のフロー[2]～[6]をシミュレーションの最後の時刻まで繰り返し行う。

4. 仙台都市圏への適用

本研究の適用計算範囲は、布施らの研究事例⁷⁾よりも広範な地域への適用を想定し、仙台都市圏である「仙台市・塩竈市・名取市・富谷市・多賀城市・利府町」の6市町、計249ゾーンを設定した。ゾーン設定は第4回仙台都市圏パーソントリップ調査の中ゾーンを参考にし、仙台市内の影響を考察するために、仙台市以外5市町は各1ゾーンと設定した。データ同化の適用も同様に5市町を除く仙台市内のみとしている。また、本研究では、3. データ同化のアルゴリズムで述べた、パーティクルの生成は $P_{MAX}=100$ 、復元抽出個数は $N=100$ と設定し、1日を表-1の5つの時間帯に分割した上で、データ同化時刻にて適用した。以下にシミュレーションシステムの設定と適用計算結果を述べる。

(1) シミュレーションシステムの設定

a) 実測データの概要と加工

データ同化に用いる実測データには、モバイル空間統計データ（以下、MSS）と、平成14年第4回仙台都市圏パーソントリップ調査データ（以下、仙台PTデータ）を用いた。いずれのデータも表-1に示してある実測データの時間でゾーン別の滞在人数を集計している。MSS

表-1 時間帯区分・データ同化適用時刻

No	時間帯区分	データ同化時刻	実測データ
1	3:00～9:00	9:00	9:00
2	9:00～12:00	12:00	12:00
3	12:00～16:00	16:00	16:00
4	16:00～20:00	20:00	20:00
5	20:00～3:00	同化なし	同化なし

は、NTT ドコモの携帯電話基地局データを使用して作成される人口統計情報である¹⁰⁾。日本全国1時間毎にドコモの携帯電話の普及率を加味しながら500mメッシュ単位の人口を把握することができる。今回利用するMSSは適用計算範囲における、2017年10月11月の内平日を含む8日間のデータを平均して利用した。また、データ同化にはゾーン滞在人数を利用することから、面積按分法を用いてゾーン別に集計した。仙台PTデータは適用計算範囲にて拡大係数を考慮しゾーンごとに集計している。

ところで、実測データ、特にMSSでは、「自由活動」「固定活動」の識別は不可能である。そこで、データ同化に用いる実測データ値 y_{t+1}^i は、次式(4)を用いる。

$$y_{t+1}^i = M_{t+1}^i - z_{i, FIX, t+1}^P \quad (4)$$

ここで、 M_{t+1}^i は時刻 $t+1$ におけるゾーン i の全滞在人数（活動種類の区別をしない総数）、 $z_{i, FIX, t+1}^P$ はPCATSの出力から集計されたゾーンごとの「固定活動」実行中の滞在人数を表す。

b) PCATS の設定

PCATSの入力データの一つである個人データは、仙台PTデータより作成した69,345個人、拡大後1,145,875個人となった。交通データは公共交通機関の路線・ダイヤからゾーン間の平均移動時間等を別途算出し、地域データは経済産業省H14年商業統計より小売業者数をゾーン人口から比例配分して作成した。また、GISにてゾーンを作成し、ゾーン中心間距離とゾーン面積を算出している。PCATSの内部モデルの各パラメータは、仙台PTデータを用いて、パラメータを再推定する方法も考えられるが、既存研究⁴⁾と同じものを用いた。これは調査年次から10年以上経過しておりそもそも実測データと乖離する可能性があること、データ同化が他地域へのパラメータ移転性に対応可能か否かの考察を行うことによる。

c) SOUND の設定

道路ネットワークデータはH28年デジタル道路地図データより適用範囲で作成し、リンク総数21,856、ノード総数8,874、ゾーン総数249を設定した。デフォルト設定を基本としリンク容量を一様に2,200pcu/h/レーン、経路選択層はDialアルゴリズム型に設定、また仙台PTデータを利用していることから、入力データの自動車の時間帯別車種別OD表は小型車のみを考慮している。SOUNDの実行に際して、交通状況を十分に反映させるためにシミュレーション開始時刻の前と終了時刻の後に1時間付加しシミュレーションを実行した。

(2) 適用計算結果

実行したケースは、[1]データ同化OFF、[2]データ同化ON (PT)、[3]データ同化ON (MSS)の3つである。そ

れぞれ[1]データ同化機能をOFF、[2]実測データ y_{t+1}^i に仙台PTデータを用いて、[3]実測データ y_{t+1}^i にMSSを用いてシステムを実行したものである。いずれもPCATSとSOUNDの繰り返し計算は3回で収束し、総計算時間は約17時間であった。

以降では、都市圏規模でのデータ同化の有効性を確認したのちに、リンク交通量を道路交通センサスデータと比較する。なお比較対象とした路線は、仙台西道路、東二番町通等、適用計算範囲内に存在する道路交通センサスの観測地点14箇所を選定した。道路交通センサスデータは観測地点は限られるものの、広範の観測交通量が把握できる。また、PCATSでの再現対象となる個人データは仙台PTデータより生成しているため、通過交通や物流交通が含まれていない。そのため、比較対象とした道路交通センサスデータの交通量とは、かけ離れた値になることに注意されたい。

a) データ同化の有効性

都市圏規模でのデータ同化の有効性を確認するために、上述した3つのケースのシミュレーション結果から、ゾーン滞在人数を算出し、実測データの仙台PTデータと比較した。比較方法は各ゾーンの人数誤差（重み付き）の二乗和の逆数とした（表-2）。データ同化OFFであるケース[1]と、ONであるケース[2]、[3]を比較すると、ケース[2]では9時、20時、ケース[3]では12時において、数値が低くなっているものの、それ以外の時間帯では同程度もしくは大きな値となっていた。また、ケース[1]と比較し、滞在人数が改善された割合を整理したところ（表-3）、40%から50%程度のゾーンで改善されていた。

以上、改善されたゾーンは限定的であることから、系統的なバイアスの存在を確かめるために、「改善されたゾーン」と「改善されなかったゾーン」にデータを分割し、実測データ（仙台PTデータ、MSS： M_{t+1}^i ）と、ケース[1]とで時間帯別に散布図を生成した（図-2～図-9）。表-2で改善していたケース[2]の9時、20時（図-2、図-5）とケース[3]の12時（図-7）と、他の図の間に顕著な差は見取れず、少なくとも滞在人数の絶対値に関連した系統的なバイアスは確認できなかった。

滞在人数の改善の有無については、尤度や重みの設定

表-2 ゾーン滞在人数のユークリッド距離

	9時	12時	16時	20時
[1] データ同化OFF	0.0138	0.0590	0.0199	0.0010
[2] データ同化ON (PT)	0.0089	0.0650	0.0426	0.0008
[3] データ同化ON (MSS)	0.0183	0.0301	0.0256	0.0013

表-3 滞在人数が改善されたゾーン数

	9時	12時	16時	20時
[2] PT	111 / 244	120 / 244	118 / 244	117 / 244
[3] MSS	100 / 244	116 / 244	101 / 244	125 / 244

図-2 9時での滞在人数改善の有無の比較 (仙台PTデータ)

図-3 12時での滞在人数改善の有無の比較 (仙台PTデータ)

図-4 16時での滞在人数改善の有無の比較 (仙台PTデータ)

図-5 20時での滞在人数改善の有無の比較 (仙台PTデータ)

図-6 9時での滞在人数改善の有無の比較 (MSS)

図-7 12時での滞在人数改善の有無の比較 (MSS)

図-9 20時での滞在人数改善の有無の比較 (MSS)

図-8 16時での滞在人数改善の有無の比較 (MSS)

方法と合わせて、詳細な分析が必要であるが、本稿では今後の課題とする。なお、図-2～図-5で45度線よりも点上側にプロットが多い理由は、当該時間に移動中の個人について、集計の取り扱いが異なるためである（仙台PTの実測データには含まれていないが、シミュレーション結果には含まれる）。

b) 配分結果の分析

次に、シミュレーション結果から算出したリンク交通量/日と道路交通センサデータ/日（H27年，H17年）とを比較した結果を表-4，表-5，図-10，図-11に示す。ここでの比較データには、上述で述べたケース[2]，[3]に加え、仙台PTデータから直接自動車OD表を作成し、SOUNDで配分した結果も合わせて掲載している。ここで、RMSE（平均平方二乗誤差）が高い値を示しているのは、前述の通り通過交通や物流交通が含まれていないためである。またケース[2]と[3]において、相関係数が向上しており、データ同化によって配分計算結果が改善されていることが示された。さらに、H27年の比較ではケース[3]が最も再現性が高かった。シミュレーションの入力データとして、調査年次から10年以上経過している仙台PTデータ（H14）を利用した場合、計算結果として得られるOD表やリンク交通量が現状と乖離している可能性は否めないものの、空間統計データを活用することで、リンク交通量の再現が向上する可能性が示唆された。

この点と、a)で確認した「ゾーン滞在人数が改善される」ことを合わせて考えると、アクティビティベースのシミュレーションにデータ同化機能を実装することで、単純な人口の空間分布の再現性向上のみならず、OD表の再現性も向上する効果が考えられる。

また今回の計算では、PCATS内の行動モデル（交通機関選択モデル、目的選択モデル等）のパラメータ値は、既存研究⁴⁾の値をそのまま使用したが、異常な誤差もないシミュレーション結果が得られた。このことから、本システムは他地域へも十分に適用可能であると考えられる。

5. おわりに

本研究では、データ同化を適用したシミュレーションシステムを構築し、調査間隔の長い大規模調査データをシミュレーションの基本的な入力データとしながらも、調査期間を補完するようなビックデータを活用することで、交通状況の再現性の確認を行った。

仙台都市圏への適用計算結果から、[1]広範な都市圏レベルにおいてもデータ同化は適用可能であること、[2]配分計算結果の改善が示されたこと、[3]シミュレーションシステムは他地域へも適用可能であることが確認

された。

交通需要予測には、調査間隔の長い大規模調査データを活用することが多い。そのようなデータを用いた場合、調査年時から時間が経過すれば、当然ながら現況の交通を反映する程度は低減するであろう。しかし、大規模調査データに基づくモデルシステムであっても、任意の時

表-4 H27年道路交通センサデータとの比較結果

SOUND入力OD表	RMSE(台/日)	相関係数
仙台PTデータより作成	18248	0.842
[2] データ同化ON (PT)	18381	0.899
[3] データ同化ON (MSS)	18086	0.900

表-5 H17年道路交通センサデータとの比較結果

SOUND入力OD表	RMSE(台/日)	相関係数
仙台PTデータより作成	19754	0.871
[2] データ同化ON (PT)	19982	0.906
[3] データ同化ON (MSS)	19650	0.915

図-10 H27年道路交通センサデータとの相関

図-11 H17年道路交通センサデータとの相関

刻における滞留人数データ等のビッグデータを活用することで予測の再現性が高まることを、本研究の計算結果が示している。

本稿で検証した手法は、1.でも述べたように、将来の交通需要予測手法としては適用が限定されるが、例えば、道路交通の配分交通量の変化を予測したい場合、最新のOD交通量を与えてくれる点で有用な手法である。

今後の展開としては、OD表の再現性がどの程度向上するのかを検証する必要がある。また、シミュレーションシステムの時間移転性・地域移転性については、十分に事例を蓄積し確認する必要がある。

参考文献

- 1) 北村隆一：交通需要予測の課題：次世代手法の構築にむけて、土木学会論文集，No.530/IV-30，pp.17-30，1996.
- 2) 飯田祐三，岩辺路由，菊池輝，北村隆一，佐々木邦明，白水靖郎，中川大，波床正敏，藤井聡，森川高行，山本俊行：マイクロシミュレーションアプローチによる都市交通計画のための交通需要予測システムの提案，土木計画学研究・論文集，No. 17，2000.
- 3) 藤井聡，大塚祐一郎，北村隆一，門間俊幸：時間的空間的制約を考慮した生活行動軌跡を再現するための行動シミュレーションの構築，土木計画学研究・論文集，No.14，pp.643-652，1997.
- 4) 菊池輝，藤井聡，白水靖郎，北村隆一：交通流シミュレータ DEBNetS の現況再現性向上とマイクロシミュレーションによる交通政策の評価に関する事例研究，土木計画学研究・論文集，Vol.18，No. 4，pp.611-616，2001.
- 5) 藤井聡，菊池輝，北村隆一：マイクロシミュレーションによる CO₂ 排出量削減に向けた交通施策の検討：京都市の事例，交通工学，Vol.35，pp.11-18，2000.
- 6) 澤田茜，川辺拓也，白須瑛紀，佐々木邦明：アクティビティマイクロシミュレーションと観測データの融合による需要予測手法，土木計画学研究発表会・講演集，Vol.53，pp.2007-2015，2016.
- 7) 布施孝志，原田遼：詳細な交通行動推定のためのアクティビティシミュレーションと観測データの統合に関する研究，土木計画学研究発表会・講演集，Vol.57，CD-ROM，2018.
- 8) SOUND of ITL: www.i-transportlab.jp/products/sound/ (2019年1月25日閲覧)
- 9) 樋口和之：シミュレーションと状態ベクトル，データ同化入門-次世代のシミュレーション技術-，pp.1-13，朝倉書店，2011.
- 10) 寺田雅之，永田智大，小林基成：モバイル空間統計における人口推計技術，NTT DOCOMO テクニカル・ジャーナル，Vol.20，No.3，2012.

(Received February 22, 2019)

(Accepted August 26, 2019)

DEVELOPMENT OF A SIMULATOR SYSTEM FOR TRAVEL DEMAND FORECASTING INTEGRATED WITH DATA ASSIMILATION

Tsukasa OTAKE and Akira KIKUCHI

The conclusive aim of this study is to improve a micro-simulation system for traffic demand by implementing a data assimilation function. A particle-filter module which can assimilate spatial statistics data into simulation results is integrated with an activity-based micro-simulation of daily travel, PCATS. The model system is applied to a wide range urban area with Person Trip Survey data (2002) for PCATS and with Mobile Spatial Statistics (2017) for particle-filter module. As a result, the correlation between observed traffic volume and predicted traffic volume is improved.